

AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF HEIZEN UND KÜHLEN IN ÖSTERREICH

Lukas LIEBMANN¹, Demet SUNA², Gustav RESCH³,

Motivation

Der Klimawandel hat weitreichende Auswirkungen auf die globalen Energiesysteme und verändert maßgeblich den Energiebedarf, insbesondere in Bezug auf Heizen und Kühlen. In Österreich, wo die klimatischen Veränderungen je nach Region unterschiedlich ausfallen, sind angepasste lokale Strategien für die Energieplanung und -versorgung unerlässlich.

Dieser Abstract basiert auf einem zusammenfassenden Bericht über die Auswirkungen des Klimawandels auf Heizung und Kühlung in Österreich aus dem Projekt Fair-Heat [1] bzw. aus Forschungsergebnissen aus dem Projekt ROBINE [2]. Fair-Heat untersucht, wie die Wärmewende in Österreich bis 2040 technisch, ökonomisch und sozial gerecht gestaltet werden kann, indem verschiedene Dekarbonisierungsmaßnahmen für Wohngebäude sowie ihre Auswirkungen auf Haushalte, Energieversorger und den Staat analysiert werden. Durch die Verknüpfung mehrerer Modelle, die Einbeziehung von Klimaeffekten und einen intensiven Stakeholderdialog erarbeitet das Projekt fundierte Politikempfehlungen für eine faire Verteilung von Kosten und Investitionen [1]. Die ROBINE-Studie (Region-specific Impact Assessment of Climate Change for a Robust and Integral Energy Infrastructure in Austria) untersucht, wie sich der Klimawandel auf die österreichische Energieinfrastruktur auswirken wird und zielt darauf ab, mögliche Risiken und Chancen für die zukünftige Energieversorgung zu identifizieren [2].

Methodik

Diese Arbeit basiert auf einer Vielzahl von Klimamodellen und Datensätzen, um die Auswirkungen des Klimawandels auf den Heiz- und Kühlbedarf in Österreich zu analysieren. Zunächst werden verschiedene Szenarien des globalen Temperaturanstiegs durch Zuhilfenahme des Konzepts der Global Warming Levels (GWLs) dargestellt, die auf den Projektionen des zukünftigen Temperaturanstiegs basieren. Diese Szenarien reichen von GWL-2.0°C bis GWL-4.0°C und spiegeln unterschiedliche globale Emissionspfade wider, die durch die Klimapolitik und Emissionsminderungsmaßnahmen beeinflusst werden. Die verschiedenen Szenarien ermöglichen es, eine Bandbreite an möglichen zukünftigen Klimabedingungen zu modellieren und die damit verbundenen Auswirkungen auf den Energiebedarf zu quantifizieren.

Zur Erstellung der Klimaprojektionen werden fortschrittliche regionale Klimamodelle, darunter EURO-CORDEX und CMIP6, verwendet. Diese Modelle liefern hochauflösende Klimadaten, die speziell für Österreich heruntergerechnet wurden. Ergänzt werden diese Modelle durch ERA5-Reanalyse-Daten und SECURES-Met-Datensätze [3], die detaillierte meteorologische Informationen wie Temperatur, Wind und Niederschlag liefern.

Ein weiteres wichtiges Element der Methodik ist die Berechnung des wetterabhängigen Energiebedarfs. Dieser wird durch eine Betrachtung von Heiz- und Kühlgradtagen ermittelt, die die benötigte Energiemenge zur Aufrechterhaltung einer konstanten Innentemperatur darstellen. Heizgradtage messen den Bedarf an Heizenergie basierend auf der Differenz zwischen der Außentemperatur und einer festgelegten Innentemperatur (meist 20°C), während Kühlgradtage die Energieanforderungen zur Kühlung von Gebäuden an heißen Tagen quantifizieren. Diese Berechnungen wurden für jede der NUTS-3-Regionen in Österreich durchgeführt, was eine detaillierte Analyse des regionalen Bedarfs und der unterschiedlichen klimatischen Auswirkungen ermöglicht.

¹ AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 4 1210 Wien, +43 664 88904366, lukas.liebmann@ait.ac.at, <https://publications.ait.ac.at/en/persons/lukas-liebmann>

² AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 4 1210 Wien, +43 664 88964986, gustav.resch@ait.ac.at, https://publications.ait.ac.at/en/persons/gustav_resch

³ AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 4 1210 Wien, +43 664 88964986, gustav.resch@ait.ac.at, <https://publications.ait.ac.at/en/persons/gustav.resch>

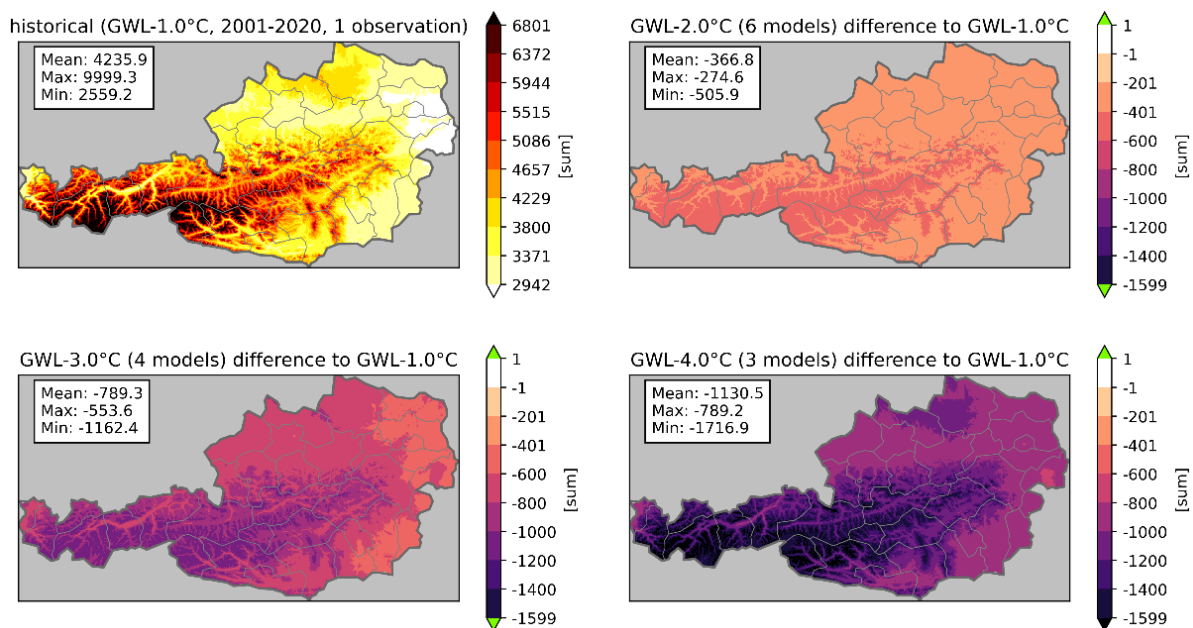


Abbildung 1: Durchschnittliche jährliche Heizgradtage in NUTS-3-Regionen über GWL-2,0 °C, GWL-3,0 °C und GWL-4,0 °C (im Vergleich zum Standardwert (GWL-1)). [2]

Zusätzlich werden in der ROBINE-Studie klimatische Gefahrenindikatoren verwendet, um die Risiken extremer Wetterereignisse wie Hitzewellen oder Kälteeinbrüche zu quantifizieren. Diese Indikatoren werden kombiniert, um Klimawirkungskarten zu erstellen, die die räumliche Verteilung der Auswirkungen des Klimawandels auf den Heiz- und Kühlbedarf visualisieren. Diese Karten sind besonders wertvoll für politische Entscheidungsträger und Energieplaner, um Regionen zu identifizieren, die am stärksten von klimatischen Veränderungen betroffen sein können.

Die Ergebnisse dieser Methodik werden anschließend auf regionale Unterschiede in den Heiz- und Kühlbedarfsprojektionen angewendet. Durch die Analyse der veränderten Temperaturen unter den verschiedenen GWL-Szenarien werden die Veränderungen im Heizbedarf, wie die Reduktion der Heizgradtage, und die Erhöhung des Kühlbedarfs, etwa durch eine Zunahme tropischer Nächte, in verschiedenen Teilen Österreichs präzise beschrieben. Diese regionalen Projektionen liefern wichtige Erkenntnisse für die zukünftige Anpassung der Energieinfrastruktur an die klimatischen Veränderungen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass der Heizbedarf in Österreich, insbesondere in städtischen und tiefer gelegenen Regionen, aufgrund steigender Wintertemperaturen erheblich zurückgehen wird. In städtischen Gebieten wie Wien und Burgenland wird eine Reduktion des Heizbedarfs von bis zu 30 % unter einem Szenario von GWL-4.0°C prognostiziert. Gleichzeitig wird ein dramatischer Anstieg des Kühlbedarfs erwartet, vor allem in städtischen Zentren, da die Häufigkeit tropischer Nächte und Hitzewellen deutlich zunehmen wird. In Städten wie Wien wird eine Zunahme von tropischen Nächten auf mehr als 40 Nächte pro Jahr prognostiziert, was zu einer starken Zunahme des Kühlbedarfs führt. Diese Veränderungen haben weitreichende Auswirkungen auf die Energieinfrastruktur, insbesondere auf die Notwendigkeit, die Kühlkapazitäten auszubauen und die Energieversorgung während der Sommermonate zu sichern.

Referenzen

- [1] Suna, D., Resch, G., Liebmann, L. (2025) Fair Heat - Summary Report on Climate Impacts on Heating & Cooling in Austria, AIT Austrian Institute of Technology, Vienna, <https://fair-heat.wifo.ac.at/>, zugegriffen am 30.11.2025.
- [2] Suna, D., Liebmann, L., Tötzer, T., Berg, R., Hasel, K., Blaschek-Bügelmayr, M., Widhalm, P., Kozłowska, A., Pardo-García, N., Schwabeneder, D., Resch, G. (2025) ROBINE Publizierbarer Endbericht, AIT Austrian Institute of Technology, Vienna,

<https://www.ait.ac.at/themen/energieszenarien-und-energiesystemplanung/robine>, zugegriffen am 30.11.2025.

- [3] Formayer, H., Nadeem, I., Leidinger, D., Maier, P., Schönniger, F., Suna, D., Resch, G., Totshnig, G., Lehner, F. (2023) 'SECURES-Met: A European meteorological data set suitable for electricity modelling applications', Scientific Data, 10, p. 590, <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02494-4>, zugegriffen am 30.11.2025.